Münster.1932.№23 Med Diss.

Aus der Universitäts-Zahnklinik zu Münster i. W.
Direktor: Professor Dr. R. Müller

Die Bedeutung der permanenten Kraftwirkung in der zahnärztlichen Orthopädie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der hohen medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster i. W.

vorgelegt von
Erich Ibach
Zahnarzt
aus Remscheid.

1932

Buch- und Kunstdruckerei Wilh. Postberg, Bottrop i. W.

Referent: Prof. Dr. E. Herbst.

Dekan: Prof. Dr. Herzog.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. Westf.

Die Bedeutung der permanenten Kraftwirkung in der zahnärztlichen Orthopädie.

Die zahnärztliche Orthopädie ist zwar noch ein relativ junges Gebiet, doch weist ihre Geschichte eine große Zahl von Methoden für die Regulierung von Kiefer und Zähnen auf.

Die ersten Regulierungsapparate waren flache Metallstreifen aus Gold oder Silber, die in ihrer Breite der Länge der Zahnkronen entsprachen. Sie wurden entweder außerhalb, innerhalb oder zu beiden Seiten des Zahnbogens angebracht und durch Ligaturen an den gewählten Stützpunkten befestigt. An den beiden Enden dieser Metallstreifen befanden sich Löcher zur Aufnahme von Ligaturen, die dann die eigentliche Verschiebung der Zähne bewirkten.

Eine wissenschaftliche Methode in der Orthodontie begründet zu haben, ist das Verdienst des Franzosen Pierre Fauchard. Er machte erstmals (1728) Angaben über die Aetiologie der Stellungsanomalien der Zähne und stellte einen Expansionsbogen her, um den Zahnbogen zu erweitern. Der Entwurf dieses Apparates war von großer Bedeutung, da sich die heutige Praxis auf dessen weit verbesserte Form stützt. Eine ebenfalls wichtige Erfindung war die des Zahnbandes, das dazu dienen sollte, die Apparate an den Zähnen zu befestigen. Der Erfinder war wieder ein Franzose namens Schangé (1840). Im Jahre 1846 führte Tucker aus Boston das Gummi in die Orthodontie ein, um mit der in seiner Elastizität vorhandenen Kraft die Zähne zu bewegen. Der Amerikaner Dwinelle brachte mit der Einführung der Schraube im Jahre 1848 eine Neuerung in der Art der Kraftwirkung. Während bisher alle angewandten Methoden zur Zahnbogenerweiterung mit kontinuierlichem Druck arbeiteten, lernte man mit der Ein-

führung der Schraube den intermittierenden Druck kennen. Noch heute werden in der zahnärztlichen Orthopädie intermittierend wirkende und permanent wirkende Kräfte angewandt. Die Bedeutung der letzteren darzutun, soll der Zweck vorliegender Arbeit sein.

Die permanent wirkenden Kräfte, die uns zur Regulierung zur Verfügung stehen, werden einerseits gewonnen aus Gummizügen und Federn und bestehen andererseits aus den im Munde vorhandenen Naturkräften, dem Kaudruck, Gewebedruck und Luftdruck.

Die Elastizität des Gummis findet in der Hauptsache Anwendung in Form der intermaxillären Bänder. Der von Angle, Baker und Case erfundene und von E. Herbst nach den drei Anfangsbuchstaben der Erfinder benannte A-B-C-Apparat hat zum Vorziehen des Unterkiefers mit intermaxillären Bändern gute Erfolge erzielt. Im Unter- und Oberkiefer werden auf die Hauptmolaren Neusilberbänder befestigt, an deren Bukkalseite kurze Kanülen angelötet sind, in die Angle'sche Expansionsbögen gesteckt werden. Der obere hat auf beiden Seiten zwischen Eckzahn und erstem Prämolaren ein nach mesial geöffnetes Häkchen zur Aufnahme des Gummiringes, der dann von dort nach dem unteren Hauptmolaren gespannt wird und zwischen den freien Enden der Kanülen eingeklemmt wird. Zur Vergrößerung der Zugkraft können später nach Erfordernis zwei oder drei intermaxilläre Bänder — wie man die Gummizüge benennt — angebracht werden. Um den A-B-C-Apparat bei Progenie zum Zurückziehen des Unterkiefers zu gebrauchen, müssen die Häkchen statt am Oberkieferbogen am Unterkieferbogen angelötet werden, und die Gummizüge von hier aus nach dem Kanülenende der oberen Molarenringe gespannt werden. Herbst hat jedoch zur Behandlung der Progenie mit intermaxillären Bändern einen einfacheren Apparat konstruiert. Er legt im Oberkiefer um die Sechsjahrmolaren Metallringe, an deren Bukkalseite sich nach distal geöffnete Häkchen befinden. Die Ringe sind

durch einen dem Gaumen anliegenden und einen dem Zahnbogen palatinal anliegenden Draht verbunden, um den auf die Häkchen einwirkenden Zug gleichmäßig auf sämtliche Zähne zu verteilen. Im Unterkiefer werden die Eckzähne oder, falls die Milcheckzähne noch vorhanden sind, sämtliche sechs Frontzähne überkappt und mit je einem nach unten geöffneten Häkchen versehen. Unter diesen Häkchen her wird dann vom oberen Häkchen links zum oberen Häkchen rechts ein starker Gummiring gespannt, der den ganzen Unterkiefer distal an den Oberkiefer heranzieht. Da der Oberkiefer fest mit den Gesichstknochen verwachsen ist, wirkt die Zugkraft am stärksten auf den beweglichen Unterkiefer, der dieser permanent und gleichmäßig stark wirkenden Kraft allmählich nachgibt. Allerdings kommt es auch häufig vor, daß nicht der ganze Unterkieferknochen, sondern nur der spongiöse processus alveolaris nachgibt. Bei tiefer Lagerung der Zahnwurzeln in der Compacta weicht aber der ganze Knochen zurück, und durch Umbildung des Knochen sowie des Kiefergelenkes tritt eine richtige orthognathische Regulierung ein. (H e r b s t teilt die zahnärztl. Orthopädie in Orthodontik und Orthognathik ein, wodurch er eine Unterscheidung trifft zwischen einer Regulierung der Zahnstellung im Kiefer und einer solchen der Kiefer selbst.)

Eine rein orthodontische Regulierung durch die elastische Gummikraft bewirkt der H e r b s t'sche Richtbogen. Er besteht aus einer flachen Metallspange mit neun kleinen Löchern, die mit dem nach der Schneidekante der Zähne stehenden Rand durch eine feine Oeffnung verbunden sind und immer zwischen zwei Zähnen liegen. Die Spange selbst ist an Molarenringen befestigt und hat an der Außenseite eine Rinne zur Aufnahme des Gummiringes der mit einem Ende an einem nach distal geöffneten und am hinteren Ende des Bogens angelöteten Häkchen befestigt ist.

Eine sehr einfache und zweckmäßige Regulierung mit elastischer Ligatur gestattet der Lingualbogen mit Häkchen nach H e r b s t. An einem nicht federnden Innenbogen, der

der normalen Form des Zahnbogens entspricht, sind je nach Bedarf kleine Häkchen angelötet, von denen aus Gummiringe um außenstehende Zähne gespannt werden, die diese einzeln oder gruppenweise an den Innenbogen heranbringen.

Auch zum Versenken von Zähnen läßt sich die Gummikraft verwenden, obgleich man im allgemeinen hierfür nur selten motorische Apparate anwendet. Eine Methode von Pfaff sei hier kurz erwähnt: Die Nachbarzähne werden mit zwei Ringen versehen, an die labial und lingual je zwei Kanülen gelötet sind. Durch diese steckt man je einen Draht und legt vom labialen zum lingualen einen Gummizug über die Schneide des zu versenkenden Zahnes.

Bei dem Hervorziehen von Zähnen, wie es bei der Behandlung des offenen Bisses notwendig ist, wird ebenfalls mit Gummikraft gearbeitet. Zur Behebung des partiell offenen Bisses, wo die Zähne des Zwischenkiefers bezw. dieser selbst herabgezogen werden muß, verfährt Herbst beispielsweise folgendermaßen: Er legt um die Zähne des Zwischenkiefers eine Ringkette und versieht jeden Ring labial mit einem Knopf. Im Unterkiefer tragen die ersten Molaren Ringe mit nach distal geöffneten Häkchen. Das intermaxillare Band läuft von einem dieser Häkchen über den Zwischenkiefer zu dem Häkchen des unteren Molarenringes der anderen Seite.

Am vielseitigsten verwendbar ist von den permanent wirkenden Kräften die Federkraft, d. h. die Kraft, die einem federnden Draht innewohnt.

Ein federnder Draht kann bis zu einer gewissen Grenze (Elastizitätsgrenze) gebogen werden, um dann, nach Aufhören des Zwanges, wieder in seine ursprüngliche Form zurückzukehren. Wird diese Grenze überschritten, so erreicht er die frühere Form nicht wieder. Die Elastizitätsgrenze ist abhängig von dem Material, doch ist der Grad der Elastizität nicht bestimmend für die Größe der elastischen Kraft. Diese ist vielmehr abhängig von der Dimension der Feder

und zwar ist sie umso größer, je größer der Querschnitt des Drahtes ist (bei gleichem Material). Die Kraft, mit der die Feder auf die Zähne wirkt, ist in den ersten Tagen am größten und läßt allmählich nach. Es erfolgt zunächst eine Umwandlung der Spongiosa, und dann erst beginnt die Zahnreihe zu wandern. Die Anwendung und den Zweck der Federkräfte möchte ich an Beispielen näher erläutern:

Sowohl als Außenbogen als auch als Innenbogen werden die Federn verwandt. Eine große Verbreitung hat der von Angle erfundene Außenbogen unter dem Namen Expansionsbogen erfahren. Es ist ein federnder Bogen, der in Kanülen ruht, die an Ringen um die Sechsjahrmolaren angelötet sind, und sich dem Verlauf der Zahnreihe ungefähr anpaßt. Seine Wirkung beruht auf seiner Elastizität, dem Widerstand der harten und weichen Mundgewebe sowie der Konstitution der Zähne. Wird der Bogen vor dem Anlegen auf Dehnung eingestellt, so werden die Molaren nach außen gedrückt, der Bogen selbst weicht nach hinten (distal) aus und drückt so die Frontzähne nach innen. Stellt man ihn dagegen auf Kontraktion ein, so drängt er die Molaren nach innen, wobei er selbst nach vorn (frontal) hervorspringt und auf diese Weise die Frontzähne nach vorne zu ziehen vermag, falls diese am Expansionsbogen festgebunden werden. Der Bogen kann also den Zahnbogen in seiner Länge und Breite umformen. Um den Zahnbogen nur auf einer Seite zu dehnen, genügt nicht einseitiges Spreizen des Bogens, weil die Federkraft ja auch auf die andere Seite mit der gleichen Stärke wirkt. Die Zähne der nicht zu bewegenden Seite müssen vielmehr durch Anbinden fest verankert werden, da sie dann im Vergleich mit den betreffenden Zähnen der anderen Seite einen größeren Widerstand haben. Der Anglebogen hat allerdings auch gewisse Nachteile. Liegen die Wurzelspitzen nicht mehr ganz in der Spongiosa, so daß sie sich nicht mehr parallel zu ihrer Längsachse verschieben lassen, so kommt es zu einem Kippen der Zähne. Angle selbst hat dieses eingesehen und daher den Apparat modifiziert. Er versieht jeden

einzelnen Zahn mit einem Ring, an den eine senkrechte Kanüle angelötet ist, welche die an dem Expansionsbogen angelöteten Stifte in sich aufnimmt. Durch den angelöteten Stift und die senkrechte Kanäle sollen die Zähne parallel verschoben werden. Die schwierige Handhabung des Apparates hat diesen allerdings an seiner Einbürgerung sehr gehindert. Er wurde wieder durch einen anderen Apparat abgelöst, den sogen. Bandbogen, der die gleiche Wirkung besitzt und nur eine Vereinfachung in der Verbindung zwischen Vollbändern und Bogen aufweist.

Außer dem Anglebogen gibt es noch eine Menge anderer Außenbögen, von denen nachstehend einige angeführt seien:

Der federnde glatte Außenbogen nach Ainsworth dient zur Kiefererweiterung. Er ruht in senkrechten Kanülen, die an Prämolar- oder Molarringen angelötet werden. An der Innenseite ist je ein Draht angelötet, der den Nachbarzähnen am Zahnhals anliegt, um diese bei der Bewegung mit zu beeinflussen. Durch die Tieflagerung des Bogens am Zahnhals wird einem Kippen vorgebeugt.

Die Bajonettfeder nach Herbst hat sich in der Praxis gut bewährt. Die ersten Molaren erhalten Ringe mit Kanülen, in die ein federnder Draht mit Bajonettenden gesteckt wird. Der Apparat bezweckt eine Aufrichtung der Molaren und somit eine koronal-bukkale Zahnbogenerweiterung, wenn die übrigen Zähne an dem Bogen angebunden werden. Die bajonettförmige Abbiegung der Bogenenden verhütet ein Berühren mit den Vorderzähnen, da der Bogen durch die Kanülen nicht hindurchrutschen kann.

Barnes hat einen Außenbogen konstruiert, an dem die Kanülen distal geschlossen und nur mesial geöffnet sind. In die mit einem Innengewinde versehenen Kanülen wird eine Schraube gesteckt, durch die ein gewindeloser Bogen hindurch geführt wird. Auf die Stelle, wo dieser die Kanüle verläßt, wird ein kleiner Ring gelötet. Durch Herausdrehen der Schraube aus der Kanüle vergrößert sich der Umfang des Expansionsbogens.

Der halbe Außenbogen ist an einem Ring angelötet, welcher auf dem ersten Molaren liegt. Die Molarenringe der rechten und linken Seite sind durch einen über den Gaumen laufenden Draht versteift. An der buckalen Seite jedes Ringes ist eine Goldfeder befestigt, die sich mit ihrem freien Ende den mittleren Schneidezähnen auflegt und diese bei Protrusion zurückbewegt.

Die bisher erwähnten Apparate sind wegen ihrer äußeren Sichtbarkeit kosmetisch ungünstig, und aus diesem Grunde hat man Apparate konstruiert, die diesen Nachteil nicht besitzen. Hier ist an die Herbst'sche Seitendruckfeder (Innenbogen in W-Form) zu denken, die an vier Ringen um die Eckzähne und ersten Molaren angelötet ist. Der federnde Draht wird im Munde durch Biegen an drei gewissen Punkten aktiviert. Bei Druck auf die Kurve 1 werden die Molaren nach außen gedrückt. Wird der Druck auf die Kurven 2 und 3 ausgeübt, so werden die Eckzähne nach außen bewegt.

Wie schon erwähnt, geschieht das Neubiegen des Drahtes bei der Seitendruckfeder im Munde. Ein Apparat, bei dem die Federkraft außerhalb des Mundes verstärkt wird, ist der Lingualbogen nach Mershon. Den ersten Lingualapparat soll Lefoulon im Jahre 1829 gebraucht haben, doch fand dieser keine große Anwendung, da es in der damaligen Zeit an einem dauernd elastischen Material fehlte. Zu Beginn dieses Jahrhunderts griff dann Jackson den Gedanken des Lingualbogens wieder auf und stellte einen herausnehmbaren Apparat her, der durch besondere Klammern an den Seitenzähnen befestigt war. Das Wesentliche an diesem Apparat war jedoch die Anwendung feiner Federchen zur Zahnregulierung. Mershon erkannte diese wertvolle Neuerung und konstruierte einen Lingualbogen, der seit 1917 in der Orthodontie sehr bekannt geworden ist. Drei wesentliche Teile werden an diesem Lingualbogen unterschieden: der Hauptbogen, der der Lingualseite des Zahnbogens folgt und dicht über der Schleimhaut verläuft, das Schloß, das zur Verankerung dient, und die Finger-

federchen. Letztere sind Platin-Iridium-Golddrähte, die an den Hauptbogen angelötet sind, und die eigentliche aktive Kraft entfalten. Sie üben wegen ihrer geringen Dimension (0,4 bis 0,5 mm) einen äußerst zarten, konstanten Druck aus. Infolge einer ganz besonderen Legierung können sie entweder ganz hart oder weich und biegsam werden, je nach dem, ob man den Draht nach dem Glühen langsam abkühlen läßt oder plötzlich abschreckt. Drei Typen von Fingerfederchen werden unterschieden: das einfache Federchen, das zurücklaufende Federchen und das Zwischenfederchen. Ihre Wirkung ist abhängig von ihrer Länge u. zw. ist die Wirkung am freien Ende umso schwächer, je länger die Finger sind. Die Schlösser sind jederseits an Molarringen befestigt und gestatten, den Bogen jederzeit aus dem Munde herauszunehmen und die Federchen neu zu spannen. Das Schloß soll verhindern, daß der Bogen sich auf- und abbewegt, ferner soll es den Zahn, an dem es befestigt ist, nicht zu stark belasten und auch die Zunge nicht behindern. Daß den Schlössern Nachteile anhaften, beweist die Anzahl und Mannigfaltigkeit ihrer Konstruktionen. Darum befestigt Herbst den Bogen an den Ringen durch einfache Lötung unter Fortlassen der Fingerfedern.

Außer der Unsichtbarkeit von außen hat der Lingualapparat noch den Vorteil, daß er ohne Ligaturen wirkt. Er reinigt sich durch die Zunge und kann zugleich als Retentionsapparat getragen werden. Der Kauakt und die Sprache werden in ihrer Funktion während der Zahnbewegung nicht gehindert. Die Nachteile des Lingualbogens bestehen darin, daß die kleinen Fingerfederchen leicht abbrechen und Speisereste zwischen ihnen hängen bleiben können.

Die am häufigsten auszuführende Bewegung, die Expansion, mittels Lingualbogens geschieht folgendermaßen: An den Hauptbogen wird ungefähr zwischen den beiden Prämolaren eine Feder angelötet, die von dort nach distal zum ersten Molaren läuft, hier umbiegt und sich den Seitenzähnen anlegt. Zur Sicherung des Federchens läßt man in

den Interdentalraum zwischen Eckzahn und ersten Prämolar einen Führungsdorn hineinreichen. Soll nun eine Seite des Zahnbogens expandiert werden, so muß die Gegenseite durch einen Widerstand verstärkt werden.

Eine Kompression des Zahnbogens ist dagegen seltener auszuführen, da ein zu weiter Zahnbogen außerordentlich selten ist. Es kommt vielmehr vor, daß ein einzelner Zahn, der durch Platzmangel oder dergl. nach außen gedrängt worden ist, nun nach innen bewegt werden soll. Soll beispielsweise ein zweiter Prämolar nach innen bewegt werden, so lötet man an den Hauptbogen in der Eckzahngegend ein Federchen, das den ersten Prämolaren nach mesial bewegt, während am Molarenband ein Federchen in mesialer Richtung angelötet wird, das den zweiten Prämolaren nach lingual bezw. palatinal bewegt.

Gedreht stehende Prämolaren lassen sich durch die Fingerfederchen, die zu diesem Zwecke wellig ausgebogen werden, gerade richten. Das Ausbiegen bezweckt eine größere Berührungsfläche mit den Zähnen.

Nicht nur zur Ausführung transversaler sondern auch sagittaler Bewegungen ist der Lingualapparat geeignet. Um mit Hilfe der Fingerfederchen retrudierte Frontzähne vorzubringen, werden zwei Fingerfederchen zwischen mittleren und seitlichen Schneidezahn an die linguale Seite des Bogens angelötet. In halbkreisförmiger Biegung gehen sie unter dem Bogen her, machen in der Mitte des mittleren Incisivus eine Schlinge von 180° und laufen dann bis zu den seitlichen Schneidezähnen.

Eine Mesial- oder Distalbewegung der Seitenzähne ist mit dem Lingualbogen ebenfalls sehr praktisch auszuführen. An die distalen bezw. mesialen Flächen der Zähne werden kleine Finger gelegt, die diese sanft nach der gewünschten Richtung drücken.

Im Zusammenhang mit dem Lingualbogen sei auch der Hochlabialbogen erwähnt, der ebenso wie der Lingualbogen kosmetisch günstiger wirkt als der Anglebogen. Der hoch-

labiale Bogen ruht in Röhrchen, die bukkal an ein Band um den Sechsjahrmolaren angelötet sind. Ein an den Bogen angelöteter Dorn verhindert ein Durchrutschen nach distal. Der Bogen verläuft von dem Röhrchen bis zum ersten Prämolaren, der ein Vollband mit Häkchen zur Stützung des Bogens trägt, in Höhe der Zahnhälse, geht dann in stumpfem Winkel nach der Umschlagfalte zu und verläuft in halber Höhe der Wurzeln um das Mittelstück des Zahnbogens herum. Den wichtigsten Faktor bilden wiederum die Fingerfederchen, die senkrecht von dem Hochlabialbogen zur Labialfläche der Frontzähne laufen, um diese zurückzubringen. Um gleichzeitig die Zähne zu drehen, müssen die Finger etwas mehr mesial oder distal den Zahnflächen aufliegen.

Zur Feststellung von Resorptionserscheinungen nach orthodontischer Behandlung sind viele Versuche angestellt worden. Besonders eine Arbeit von Gottlieb und Orban hat viel Wissenswertes auf histologischem Gebiete zu Tage gefördert. An ca. 40 Hunden stellten die beiden Autoren Ueberlastungsversuche an Zähnen an. Bei ausgewachsenen Tieren traten die ersten Zahnresorptionen nach sechs Tagen auf, bei ganz jungen Tieren erst nach 15 Tagen. Wurde die ursächliche Schädigung ausgesetzt, so heilten diese Resorptionsherde an Zähnen durch Anlagerung von Knochen oder Zement rasch aus. Was die Knochenresorptionen betrifft, so findet während der Zahnbewegung auf der Druckseite ein Abbau des Knochens statt, während auf der Zugseite neuer Knochen angebaut wird. Geschieht dieser Ab- und Anbau des Knochens in solchem Tempo, daß die Weite des Periodontalraums dauernd die gleiche bleibt, so kann der Zahn während der Bewegung nicht bedrohlich gelockert werden. Diesen Idealzustand von gleichmäßigem An- und Abbau von Knochen erreicht man am sichersten, wenn man mit schwachen Kräften arbeitet. Doch selbst bei Anwendung starker Kräfte erleiden nach Gottliebs und Orbans Versuchen speziell die Zähne jugendlicher Individuen keinen bedeutenden Schaden. Das Periodontium erfährt in der neuen Zahnstellung immer wieder eine Restitutio ad inte-

grum. Kurzum, es kann gesagt werden, daß bei orthodontischen Maßnahmen keine schwerwiegenden Resorptionserscheinungen vorkommen. Aus diesem Grunde ist es gleich, ob intermittierend wirkende Kräfte oder permanent wirkende angewandt werden.

Während bei der Schraubenkraft, der intermittierend wirkenden Kraft, der ganze Regulierungsgang unter genauer Kontrolle steht, fehlt diese Kontrolle bei der Federkraft. Es kann also leicht vorkommen, daß über das notwendige Maß hinaus reguliert wird. Um dies zu verhüten, hat Herbst eine besondere Methode erfunden, die er die „Münster'sche Methode der automatischen Zahnregulierung" nennt. Hierbei wirkt der Apparat nur so lange, bis die Regulierung beendet ist. Zu diesem Zwecke werden die Gipsmodelle zersägt, und der Zahnbogen in Normalform aufgestellt. Nach diesem regulierten Gipsmodell wird dann der Federapparat angefertigt. Er wird in den Mund eingesetzt und kann nun auf den Zahnbogen wirken. Ist die Normalform erreicht, so schaltet sich die Kraftquelle automatisch aus; die Regulierung ist also in der gewünschten Weise beendet.

Es ist bisher sehr viel darüber debattiert und geschrieben worden, ob Federkraft oder Schraubenkraft anzuwenden ist. Der Anhänger einer bestimmten Methode sucht natürlich immer mehr Vorteile für seine eigene und mehr Nachteile für die andere Methode heraus. Zusammenfassend muß aber gesagt werden, daß weder der permanenten noch der intermittierenden Kraftwirkung der Vorzug gegeben werden kann; es kommt vielmehr immer auf den einzelnen Fall an. Die stärkste Kraft ist jedoch nur mit der Schraube zu erzielen. Herbst bedient sich ihrer mit Vorliebe in der Orthognathik des Oberkiefers.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, gehören zu den permanent wirkenden Kräften auch die im Munde vorhandenen Naturkräfte, die sich aus Kaudruck, Luftdruck und Gewebedruck zusammensetzen.

Unter Kaudruck versteht man den Druck, den der Unterkiefer als einziger beweglicher Knochen des Kopfes gegen den Oberkiefer ausübt. Er ist sehr groß und kommt nach Messungen von Sauer einem Druck von mehr als hundert Pfund gleich. Die Zähne fangen als erste diesen starken Druck auf und leiten ihn von ihrer Wurzelhaut auf das Periost und Knochengerüst über. Die spongiöse Substanz des processus alveolaris verteilt den Druck gleichmäßig weiter, bis er schließlich durch den harten Knochen aufgehoben wird. Sind die Zähne nicht mehr vollzählig, so müssen diese einen entsprechend höheren Druck aushalten und werden überlastet oder aus ihrer Stellung herausgedrängt.

Die zweite Naturkraft, der Luftdruck, kann ebenfalls für die Zahnstellung bisweilen von Bedeutung sein. Eine Mundhöhle im eigentlichen Sinne gibt es nicht, da die Zunge bei geschlossenem Munde und angezogenem Unterkiefer den Raum innerhalb der Zahnreihen einnimmt, während Wangen- und Zungenschleimhaut sich den Zähnen außen anlegen. Es fallen also alle Hohlräume bis auf den kleinen Donders'schen Saugraum fort. Wie Metzger nachweisen konnte, wird der Unterkiefer nach erfolgtem Schluckakt bei geschlossenem Munde an den Oberkiefer angesogen. Dieser Zustand der Adhäsion wird durch den Luftdruck und die eigene Schwere des Unterkiefers hervorgerufen. Die Weichteile erfahren einen Druck, der weitergeleitet wird auf die Zähne, die sich diesem allmählich anpassen. Natürlich kommen diese Verhältnisse nur für normale Nasenatmer in Betracht, da es einem Mundatmer ja nicht möglich ist, den Mund längere Zeit geschlossen zu halten.

Den Gewebedruck in der Mundhöhle bedingt in der Hauptsache das Knochenwachstum und der Durchbruch der Zähne. Der Alveolarfortsatz bildet sich und wächst bei dem Zahndurchbruch. Bei Verlust eines Zahnes wird der Gewebedruck dagegen entspannt, so daß der processus alveolaris verödet, und die mesial und distal stehenden Zähne all-

mählich in die Lücke hineinwandern. Bis ins hohe Alter hinein formt sich der Alveolarfortsatz bei jeder Veränderung in der Zahnstellung um, wogegen der Knochen ungefähr mit dem 22. Lebensjahre in seiner Entwickelung abgeschlossen ist und dann nur noch geringe Veränderungen erfährt.

Wie die Naturkräfte ausgenutzt werden, um sie zur Beseitigung von Zahnstellungsanomalien zu verwenden, möchte ich nun im letzten Teil meiner Arbeit schildern:

Um den Kaudruck zur Bißverschiebung nutzbar zu machen, bedient man sich auch heute noch bisweilen der schiefen Ebene, die allerdings kein moderner Apparat mehr ist, da sie inzwischen durch bessere Apparate ersetzt wurde. Jedoch ist die Birgfeld'sche Methode recht bemerkenswert: An Bändern um die Sechsjahrmolaren und zweiten Prämolaren werden im Ober- und Unterkiefer schiefe Ebenen befestigt. Der Unterkiefer wird dadurch gezwungen, soviel vorzubeißen, bis Molaren und Prämolaren in richtiger Occlusion stehen. Diese Regulierung einer ganzen Unterkieferstellung — von dem Amerikaner als „jumping the bite" bezeichnet — ist eine orthognathische Maßnahme, da die normale Artikulation nicht durch Verschiebung der Zähne, sondern durch Veränderung des Kiefergelenks herbeigeführt wird. Das Herbst'sche Retentionsscharnier wird weiter unten ausführlich beschrieben.

Durch Benutzung von Aufbißebenen ist es möglich, den Kaudruck auch für eine orthodontische Regulierung zu verwenden. Korkhaus beschreibt, wie man auf diese Weise zu lange Schneidezähne verkürzen kann. Um die vier oberen Schneidezähne werden Metallbänder gelegt, die an der Lingualfläche ein Blech von ungefähr 1 mm Stärke tragen. Durch dieses Blech, das in seiner Richtung senkrecht zur palatinalen Fläche des betr. Schneidezahns steht, um ein Vor- oder Zurückkippen zu vermeiden, wird der Biß gesperrt. Die permanente Wirkung des Kaudrucks läßt auf diese Weise die Schneidezähne allmählich immer tiefer in den Kiefer hineinbewegen.. Bei einer derartigen reciproken Anwendung der Kaufkräfte müßten sich eigentlich obere

und untere Zähne in gleicher Weise verkürzen. Es ist aber Tatsache, daß sich hauptsächlich die oberen Zähne verkürzen, was seinen Grund wohl darin hat, daß der Oberkiefer mehr aus spongiöser Substanz besteht, wogegen die unteren Zähne eine größere Belastung infolge der stärkeren Compacta des Unterkiefers aushalten.

Leider ist man bei dieser Regulierung nur zu sehr auf den guten Willen des Patienten angewiesen; denn sobald der Patient nicht stark genug durchbeißt, bleibt der Erfolg aus.

Bei der physiologischen Bedeutung des Luftdrucks wurde schon erwähnt, daß die Mundhöhle bei dem normalen Nasenatmer dem Horror vacui unterliegt: bei angesogenem Unterkiefer sind keine Hohlräume in der Mundhöhle vorhanden. Durch geeignete Apparate können nun künstliche Hohlräume erzeugt werden, die die Natur unter gleichzeitiger Beseitigung gewisser Anomalien wieder ausfüllen muß. Zum Abhalten der Unterlippe nimmt Herbst eine Spange, wodurch ein Hohlraum zwischen Spange und unterer Zahnreihe geschaffen wird. Wie Herbst beweist, sind nach einem halben Jahr die unteren Zähne soweit vorgerückt, daß sie den Hohlraum ausfüllen. Die Annahme, daß die Zunge die Zähne vordrücke, widerlegt Michel in seiner Arbeit „Lippen-, Wangen-, Zungendruck". Der Apparat ist nur dann anzuwenden, wenn der Biß gesperrt ist, so daß die Antagonisten die Bewegung nicht verhindern.

Umgekehrt ist es auch möglich, die Frontzähne zurückzubringen. Die Spange verläuft dann innerhalb des Zahnbogens, um den Zungendruck abzuhalten.

Es wurde bereits erwähnt, daß der Gewebedruck eine ständig vorhandene Kraft ist. Um ihn auszunutzen, werden Wachstumsvorgänge und andere Veränderungen des Gewebes mit Hilfe von Apparaten für die Regulierung einer anomalen Zahnstellung dienstbar gemacht.

Hauptsächlich wird der Gewebedruck durch die Extraktion — in negativem Sinne allerdings — veranlaßt, die

Zahnstellung zu verändern. Die Nachbarzähne wandern infolge des verminderten Gewebedruckes, den die Extraktion des Zahnes hervorgerufen hat, in die Lücke und füllen diese aus. War die Zahnstellung vorher normal, so wird sie jetzt anormal. Werden beispielsweise die zweiten Milchmolaren zu früh extrahiert, so wird der Sechsjahrmolar ihre Stelle einnehmen, und die später durchbrechenden Prämolaren können nur innen oder außen vom Kiefer Platz finden. Sie können aber auch teilweise oder ganz veröden, so daß sie retiniert bleiben oder verkrüppeln. Man muß also prophylaktisch vorgehen und die Extraktionslücke durch einen Apparat offen halten. Dieser Apparat besteht aus zwei Bändern, die um die Nachbarzähne der Lücke gelegt werden und durch einen Bügel verbunden sind.

Ein Apparat, der automatisch den Biß verschiebt, ist das Herbst'sche Retentionsscharnier. Es hat besondere Bedeutung für die Behandlung der Retrogenie. Dabei wird die bisherige Lage des Unterkiefers so verändert, daß die Zähne in normale Okklusion treten. Voraussetzung für die Anwendung des Scharniers sind jedoch normale Zahnbögen, die für diesen Zweck vorher orthognathisch oder orthodontisch vorbehandelt sind. In dem Augenblick, wo das Scharnier in den Mund eingesetzt wird, ändert sich die Zugrichtung der am Unterkiefer inserierenden Muskeln. Der Unterkiefer muß sich dieser neuen Muskellage anpassen und die Struktur seiner Knochenbälkchen umformen. Je stärker der Zug an den Insertionsstellen der Muskeln ist, umso stärker wird sich dort die Knochenmasse entwickeln und umgekehrt. Es findet also eine vollkommene Umbildung des ganzen Kieferknochens und besonders des Kiefergelenks statt; die Größe des Knochens bleibt dabei unverändert. Die Befestigung des Retentionsscharniers geschieht mittels Schrauben an Kronen. Im Oberkiefer werden die ersten Molaren und im Unterkiefer die Prämolaren überkront. Zur besseren Stabilisierung werden die Kronen im Oberkiefer durch zwei starke Drähte miteinander verbunden, von denen der eine den Gaumen entlang läuft, während der andere

dem Zahnbogen palatinal folgt. Im Unterkiefer genügt eine Drahtverbindung von Prämolar zu Prämolar hinter den Frontzähnen her. Das Scharnier selbst besteht aus Kolben und Kanülen. Der Kolben wird im Unterkiefer, die Kanüle im Oberkiefer befestigt. Die Kanüle muß so lang sein, daß sie bei normal geschlossenem Munde den Kolben an der Stelle berührt, wo dieser sich verdickt. Dies ist unbedingt zu beachten, um ein Zurückkehren des Unterkiefers in die alte Lage zu verhindern. Die Kiefer müssen nach dem Einsetzen des Scharniers mindestens an drei Punkten in Okklusion stehen. Der Gewebedruck sorgt dann dafür, daß die übrigen Zähne, die einstweilen klaffen, auch allmählich normal okkludieren. Die schwierige künstliche Korrektur der Niveaulinie besorgen also die Naturkräfte voll und ganz. Wird das Scharnier neun bis zwölf Monate getragen, so stehen auch die Prämolaren in normaler Okklusion. Bei gut ausgebildeten Zahnhöckern braucht dann der Apparat nicht länger mehr getragen zu werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Anwendung der Naturkräfte, wenn irgend möglich, geschehen soll. Wenn sie in richtige Funktion gesetzt werden, kann der Erfolg nicht ausbleiben. Bei älteren Patienten kann man ihre Anwendung besonders empfehlen, da für den ausgewachsenen Kiefer eine starke aktive Kraft immer ziemlich gefährlich ist.

Allerdings wäre es töricht, die Regulierung mit motorischen Kräften nun zu verwerfen. Man muß bedenken, daß man mit ihr auch sehr gute Erfolge erzielt, und daß sie vor allem zeitsparend und rationell ist. Wie man nach richtiger Diagnose am besten vorgeht, um zum Ziele zu kommen, muß die Erfahrung lehren; denn gerade die zahnärztliche Orthopädie ist so reich an Methoden, daß es dem Anfänger schwer fällt, gleich die richtige zu wählen.

Literaturverzeichnis

1. Angle, Ed. H.: Die Okklusionsanomalien der Zähne. 2. deutsche Auflage. Berlin 1913.
2. Case, C. S.: Dental Orthopedia. Chicago 1921.
3. Gottlieb, B. u. Orban, B.: Die Veränderungen der Gewebe bei übermäßiger Beanspruchung der Zähne. Berlin 1931.
4. Grünberg, Jos.: Konstinuierlich wirkende Federkraft des Expansionsbogens in der Sagittalen. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilk. 1914, S. 369.
5. Grünberg, J. u. Oppenheim, A.: Orthodontische Therapie. „Misch. Fortschr. der Zahnheilk." 1926, No. 9.
6. Herbst, E.: Atlasund Grundriß der zahnärztl. Orthopädie. München 1922.
7. Herbst, E.: Atlas und Grundriß der Mechanik der Kieferorthop. München 1923.
8. Herbst, E.: Grundzüge der Orthognathik. Dtsch. zahnärztl. Wochenschrift 1926, Nr. 1.
9. Herbst, E.: Fehlgriffe in der Orthodontie. „Misch, Fortschr. d. Zahnheilk." 1929, Nr. 10.
10. Herbst, E.: Erfahrungen mit dem Lingualbogen. Zahnärztl. Rundschau 1931, Nr. 31.
11. Kantorowicz, A.: Klinische Zahnheilkunde, Berlin 1924.
12. Körbitz, A.: Kursus der system. Orthodontik. Leipzig 1914.
13. Körbitz, A.: Pfaff oder Angle? Dtsch. Monatschr. f. Zahnheilk. Mai 1907.
14. Korkhaus, G.: Mod. orthod. Therapie. Berlin 1928.
15. Korkhaus, G.: Die mod. orthod. Behandl. mit dem Lingualbogen von Mershon. Zahnärztl. Rdschau. 1927, Nr. 51 und 52.
16. Korkhaus, G.: Die Gefahren der orthodont. Schnellbehandl. Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. 1927, Nr. 23.
17. Korkhaus, G.: Die orthod. Tagung in London. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthop. 1926, Nr. 2.
18. Kranz, P.: Einführung in die Orthodontie. Berlin 1927.
19. Lignitz, H.: Der Lingualbogen und seine Anwendungsmöglichkeiten. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthop. 1926, Nr. 4.

20. Mershon, J. V.: The removable lingual arch as an appliance for the treatment of malocclusion of the teeth. The Internat. Journal of Orthod. 1918, S. 578.

21. Mershon, J. V.: The removable lingual arch and its relation to the orthodontic problem. Dental Cosmos 1920, Nr. 6.

22. Michel: Lippen-, Wangen-, Zungendruck. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. Juli 1908.

23. Müller, M.: Die Gewebespannung im Kieferknochen. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1915, Nr. 9.

24. Oppler, P.: Grundzüge der Orthodontie. Berlin 1922.

25. Pfaff, W.: Ueber die Regulierungsmethoden in ihrer geschichtl. Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vorteile und Nachteile. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. Jan. u. Febr. 1908.

26. Pfaff, W.: Ueber die Entwicklung der Orthodontie besonders in neuester Zeit und die Hauptaufgaben für die Zukunft. Leipzig 1910.

27. Pfaff, W.: Lehrbuch der Orthodontie. Leipzig 1921.

28. Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. München 1929.

29. Schwarz, A. M.: Der heutige Stand der Orthod. hinsichtlich Prophylaxe und Frühbehandlung. „Scheff. Handb. d. Zahnheilk." Bd. VI, 1931, S. 295.

30. Simon, P. W.: Die Behandlung der Protraktionen im Oberkiefer. Berlin 1925.

31. Zielinsky, W.: Vorzüge und Nachteile der angewandten Apparate und Methoden. Zeitschr. f. zahrärztl. Orthop. 1912, Nr. 6.

Lebenslauf.

Als Sohn des Stadtoberinspektors Robert Ibach und seiner Ehefrau Alma geb. Hönneknövel, wurde ich am 20. Juli 1908 zu Remscheid geboren. Vier Jahre besuchte ich die Elementarschule und neun Jahre das staatl. Realgymnasium meiner Vaterstadt, das ich im März 1927 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Darauf studierte ich Zahnheilkunde an der Universität Bonn und bestand dort im März 1929 die zahnärztliche Vorprüfung mit „gut". Vom Sommersemester 1929 ab studierte ich dann in Münster i. W., wo ich am 4. Februar 1931 das zahnärztl. Staatsexamen mit dem Prädikat „sehr gut" bestand. Seit dem 1. April 1931 bin ich als Assistent in Remscheid beschäftigt.